

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application: 2003年 3月20日

出願番号
Application Number: 特願2003-077992
[ST. 10/C]: [JP 2003-077992]

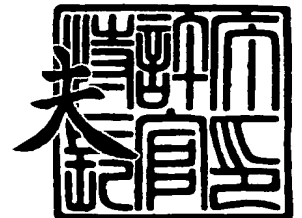
出願人
Applicant(s): 日東電工株式会社

Yoshinori YOSHIDA, et al. Q80489
CLEANING SHEET AND ITS PRODUCTION
Alan J. Kasper 202-293-7060
March 18, 2004
1 of 2

2004年 1月28日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井 康



出証番号 出証特2004-3003763

【書類名】 特許願

【整理番号】 KP3192

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 C08F 2/48
C08G 18/00
C08L 75/04
H01L 21/304
H01L 21/66

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府茨木市下穂積 1 丁目 1 番 2 号
日東電工株式会社内

【氏名】 吉田 良徳

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府茨木市下穂積 1 丁目 1 番 2 号
日東電工株式会社内

【氏名】 前野 洋平

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府茨木市下穂積 1 丁目 1 番 2 号
日東電工株式会社内

【氏名】 額賀 二郎

【特許出願人】

【識別番号】 000003964

【氏名又は名称】 日東電工株式会社

【代理人】

【識別番号】 100107939

【弁理士】

【氏名又は名称】 大島 由美子

【電話番号】 03-5287-1466

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 072052

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0116739

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【整理番号】 KP 3 1 9 2

【発明の名称】 クリーニングシートとその製造方法、及びこのクリーニングシートを有する搬送部材

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 プロブカードのプロブ針先端に付着した異物を除去するクリーニングシートであって、該クリーニングシートはクリーニング層を有し、該クリーニング層の表面がクリーニングシートの少なくとも一方の表面を成すように構成されており、該クリーニング層は初期弾性率が $0.5 \sim 100 \text{ N/mm}^2$ であることを特徴とするクリーニングシート。

【請求項 2】 さらに基材層を有することを特徴とする請求項 1 記載のクリーニングシート。

【請求項 3】 前記クリーニング層が基材層の一方の側の表面に設けられており、前記基材層の他方の側には粘着層を有することを特徴とする請求項 1 又は 2 記載のクリーニングシート。

【請求項 4】 前記クリーニング層が、ビニル系モノマーを含有する混合物に放射線を照射し、硬化させてなるものであることを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか 1 項記載のクリーニングシート。

【請求項 5】 前記クリーニング層が、ウレタンポリマー及びビニル系モノマーを含有する混合物に、放射線を照射し、硬化させてなるものであることを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれか 1 項記載のクリーニングシート。

【請求項 6】 ビニル系モノマーの存在下で、ポリオールとポリイソシアネートを反応させてウレタンポリマーを形成することにより、ウレタンポリマー及びビニル系モノマーを含有する混合物とした後、放射線を照射し、硬化してクリーニング層を形成することを特徴とする請求項 5 記載のクリーニングシート。

【請求項 7】 請求項 1 から 6 のいずれか 1 項記載のクリーニングシートが支持体上に設けられてなることを特徴とする搬送部材。

【請求項 8】 前記クリーニングシートが粘着手段によって支持体上に設けられていることを特徴とする請求項 7 記載の搬送部材。

【請求項 9】 前記支持体がウエハであることを特徴とする請求項 7 又は 8 記載の搬送部材。

【請求項 10】 一方の表面に初期弾性率が $0.5 \sim 100 \text{ N/mm}^2$ であるクリーニング層を有するクリーニングシートの製造方法であって、
ビニル系モノマーの存在下で、ポリオールとポリイソシアネートを反応させてウレタンポリマーを形成することにより、ウレタンポリマー及びビニル系モノマーを含有する混合物とする工程と、
該混合物を、剥離シート又は基材層上に塗布する工程と、
塗布した混合物に放射線を照射し、硬化して前記クリーニング層を形成する工程とを含むことを特徴とするクリーニングシートの製造方法。

【請求項 11】 請求項 1 から 6 のいずれか 1 項記載のクリーニングシートのクリーニング層を、または、請求項 7 から 9 のいずれか 1 項記載の搬送部材のクリーニング層を、プローブカード用プローブ針に接触させることによって、プローブ針先端に付着した異物を除去することを特徴とするプローブ針のクリーニング方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、プローブカードのプローブ針先端に付着した異物を除去するためのクリーニングシートとその製造方法、及びこのクリーニングシートを有する搬送部材、並びに、このクリーニングシート又は搬送部材を用いてプローブ針先端の異物を除去するクリーニング方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

半導体ウエハ上に形成されたチップの導通検査にはプローブカードが用いられている。この導通検査は、チップの表面に形成された電極パッドにプローブカードのプローブ針を接触させ、その接触抵抗値を測定することによって、良品であるか不良品であるかが判断される。プローブ針を、例えばアルミニウムによって形成されている電極パッドに接触させる際には一定の押圧が加えられ、プローブ

針先端が、電極パッド表面に形成された酸化アルミニウム等からなる自然酸化膜を削り取り、プローブ針と電極パッドとを確実に電氣的に接続させてウエハの検査を行うようになっている。このようにプローブ針によって削り取られた絶縁性を有する酸化アルミニウム等がプローブ針の先端に異物として付着していると、プローブ針を電極パッドに接触させた時の接触抵抗値が変化し、その後の導通検査に支障をきたすことがある。したがって、プローブ針先端に付着した異物を定期的に取り除く必要がある。

プローブ針先端に付着した異物を取り除く方法としては、例えば、特開平 7-244074 号公報、特開平 10-300777 号公報、および、特開平 10-339766 号公報では、ダイヤモンド粉、アルミナ、シリコンカーバイド、ガラス等の研磨材を、樹脂に分散させた層あるいは接着剤で固定した層に、プローブ針先端を接触させることによって異物を取り除く方法が提案されている（例えば、特許文献 1、特許文献 2、及び、特許文献 3 参照）。また、特開平 10-19928 号公報では、粘着力（日本工業規格 JIS Z 0237 に基づいて測定）が 100 g/25 mm～250 g/25 mm のクリーニングシートによって異物を取り除く方法が提案されており（例えば、特許文献 4 参照）、特開平 1-133116 号公報では、繊維状の金属、炭素繊維、繊維状のセラミックスからなるクリーニングシートにより取り除く方法が提案されている（例えば、特許文献 5 参照）。

【0003】

【特許文献 1】

特開平 7-244074 号公報

【特許文献 2】

特開平 10-300777 号公報

【特許文献 3】

特開平 10-339766 号公報

【特許文献 4】

特開平 10-19928 号公報

【特許文献 5】

特開平 11-133116 号公報

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、ダイヤモンド粉等の研磨材を含むクリーニング層にプローブ針先端を接触させることによって異物を取り除く方法では、クリーニングの際に研磨材によってプローブ針自身が擦り減ってしまうので、プローブカードの寿命が短くなる。また、クリーニングによってプローブ針先端から除去された異物が針根元で再付着していた場合には、次に導通検査を行った際に、異物がウエハ上に落下してウエハを汚染することがあった。粘着層を有するクリーニングシートによって異物を除去する方法では、プローブ針の磨耗や異物の再付着はないが、プローブ針に強固に固着した異物を取り除くことができないという問題があった。繊維状の金属、炭素繊維、繊維状のセラミックスからなるクリーニングシートによって異物を取り除く方法では、プローブ針の磨耗や異物の再付着を低減する効果は認められるが、異物を完全には除去することができなかった。

【0005】

本発明は上記問題点を解決すべくなされたものであり、本発明はプローブカードのプローブ針に付着した異物を除去する時に、プローブ針を磨耗させることなく異物を除去することができ、また、一旦、針から除去された異物が再付着することのないクリーニングシートとその製造方法、及びクリーニングシートを有する搬送部材、並びにクリーニング方法を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】

本発明のクリーニングシートは、プローブカードのプローブ針先端に付着した異物を除去するクリーニングシートであって、該クリーニングシートはクリーニング層を有し、該クリーニング層の表面がクリーニングシートの少なくとも一方の表面を成すように構成されており、該クリーニング層は初期弾性率が $0.5 \sim 100 \text{ N/mm}^2$ であることを特徴とする。

ここで、クリーニングシートは、さらに基材層を有することができる。

また、前記クリーニング層が基材層の一方の側の表面に設けられており、前記

基材層の他方の側には粘着層を有していてもよい。

また、前記クリーニング層は、ビニル系モノマーを含有する混合物に放射線を照射し、硬化させてなるものであることができる。本発明によれば、このように放射線照射によりクリーニング層を形成することができるので、工程が簡易であり、また、溶剤等を必要とせず、環境保護の観点からも優れている。

また、前記クリーニング層は、ウレタンポリマー及びビニル系モノマーを含有する混合物に、放射線を照射し、硬化させてなるものであることができる。

また、ビニル系モノマーの存在下で、ポリオールとポリイソシアネートを反応させてウレタンポリマーを形成することにより、ウレタンポリマー及びビニル系モノマーを含有する混合物とした後、放射線を照射し、硬化してクリーニング層を形成することができる。

【0007】

本発明の搬送部材は、上記いずれかのクリーニングシートが支持体上に設けられてなることを特徴とする。

ここで、前記クリーニングシートは、粘着手段によって支持体上に設けられていてもよい。

また、前記支持体はウエハであることができる。研磨部材固定用の台座としてウエハを用いれば、クリーニングシートが固定される面の垂直方向における高さ方向のバラツキ量を $\pm 3 \mu\text{m}$ 以下に押さえることができるので、プローブ針の先端部の変形を防止することができる。

【0008】

本発明のクリーニングシートの製造方法は、一方の表面に初期弾性率が $0.5 \sim 100 \text{ N/mm}^2$ であるクリーニング層を有するクリーニングシートの製造方法であって、ビニル系モノマーの存在下で、ポリオールとポリイソシアネートを反応させてウレタンポリマーを形成することにより、ウレタンポリマー及びビニル系モノマーを含有する混合物とする工程と、該混合物を、剥離シート又は基材層上に塗布する工程と、塗布した混合物に放射線を照射し、硬化して前記クリーニング層を形成する工程とを含むことを特徴とする。

【0009】

本発明のクリーニング方法は、上記いずれかのクリーニングシートのクリーニング層を、または、上記いずれかの搬送部材のクリーニング層を、プローブカード用プローブ針に接触させることによって、プローブ針先端に付着した異物を除去することを特徴とする。

【0010】

【発明の実施の形態】

本発明のクリーニングシートは、一方の表面にクリーニング層を有する。クリーニング層の初期弾性率は、 $0.5 \sim 100 \text{ N/mm}^2$ の範囲であり、好ましくは $1 \sim 50 \text{ N/mm}^2$ の範囲である。初期弾性率が 0.5 N/mm^2 未満では、プローブ針に固着した異物を取り除くことができない場合があり、初期弾性率が 100 N/mm^2 を超えると、プローブ針先端部がクリーニング層に十分に挿入されない場合がある。ここで初期弾性率とは、引張試験機としてオートグラフ AGS-50D 型（（株）島津製作所製）を用い、試験サンプルの断面積が 1 mm^2 で、長さが 10 mm であり、引張速度が 300 mm/分 で引張試験を行い、その応力-歪み曲線の最初の直線部分から、初期弾性率を下式により求めた値である。

$$\text{初期弾性率} = \frac{F/A}{\Delta L/L_0}$$

（式中、F は引張応力、A は断面積、 ΔL は歪み（伸び）の変化量、 L_0 はサンプルの初期長さである。）

【0011】

本発明に係るクリーニング層は、ビニル系モノマーを含有する混合物に放射線を照射して硬化させてなることが好ましい。なお、本発明において「シート」という場合には、フィルムを含み、「フィルム」という場合には、シートを含む概念とする。

ビニル系モノマーとしては、ラジカル重合可能な不飽和二重結合を有するものが使用される。反応性の点からは、アクリル系モノマーが好ましい。

本発明に好ましく用いられるアクリル系モノマーとしては、例えば、(メタ)アクリル酸、(メタ)アクリル酸メチル、(メタ)アクリル酸エチル、(メタ)アクリル酸プロピル、(メタ)アクリル酸ブチル、(メタ)アクリル酸ペンチル、(メタ)アクリル酸ヘキシル、(メタ)アクリル酸2-エチルヘキシル、(メタ)アクリル酸オクチル、(メタ)アクリル酸イソオクチル、(メタ)アクリル酸ノニル、(メタ)アクリル酸イソノニル、(メタ)アクリル酸イソボルニル、(メタ)アクリル酸2-ヒドロキシエチル、(メタ)アクリル酸4-ヒドロキシブチル、(メタ)アクリル酸6-ヒドロキシヘキシル等を挙げることができる。これら(メタ)アクリル単量体は、単独で使用、あるいは2種類以上を併用することができる。

また、これら(メタ)アクリル単量体とともに、酢酸ビニル、プロピオン酸ビニル、アクリルアミド、メタクリルアミド、マレイン酸のモノまたはジエステル、スチレンとその誘導体、N-メチロールアクリルアミド、グリシジルアクリレート、グリシジルメタクリレート、N、N-ジメチルアミノエチルアクリレート、N、N-ジメチルアミノプロピルメタクリルアミド、2-ヒドロキシプロピルアクリレート、アクリロイルモルホリン、N、N-ジメチルアクリルアミド、N、N-ジエチルアクリルアミド、イミドアクリレート、N-ビニルピロリドン、オリゴエステルアクリレート、 ϵ -カプロラクトンアクリレート等の単量体を用いることもでき、(メタ)アクリル単量体と共重合させてもよい。これらの選択は、得られる高分子量体の特性を考慮して適宜決定される。

本発明においては、必要に応じて、さらに、トリメチロールプロパントリアクリレート、ジペンタエリスリトールヘキサアクリレート等の多官能モノマーを架橋剤として用いてもよい。

【0012】

ビニル系モノマーを含有する混合物には、光重合開始剤が含まれる。光重合開始剤としては、ベンゾインメチルエーテル、ベンゾインイソプロピルエーテル等のベンゾインエーテル、アニソールメチルエーテル等の置換ベンゾインエーテル

、2, 2-ジエトキシアセトフェノン、2, 2-ジメトキシ-2-フェニルアセトフェノン等の置換アセトフェノン、1-ヒドロキシ-シクロヘキシル-フェニル-ケトン、2-メチル-2-ヒドロキシプロピオフェノン等の置換アルファーケトール、2-ナフタレンスルフォニルクロライド等の芳香族スルフォニルクロライド、1-フェニル-1, 1-プロパンジオン-2-(*o*-エトキシカルボニル)-オキシム等の光活性オキシムが好ましく用いられる。

【0013】

本発明に係るクリーニング層は、ウレタンポリマー及びビニル系モノマーを含む混合物に放射線を照射して硬化させたものでもよい。ビニル系モノマーとしては、上述のものが好ましいものとして挙げられる。

本発明においては、まずビニル系モノマーの存在下でウレタンポリマーを作製し、このウレタンポリマーとラジカル重合性モノマーとの混合物に放射線等を照射し、硬化させてクリーニング層を形成することが好ましい。

ウレタンポリマーは、ポリオールとポリイソシアネートとを反応させて得られる。イソシアネートとポリオールの水酸基との反応には、触媒を用いても良い。例えば、ジブチルスズジラウレート、オクトエ酸すず、1, 4-ジアザビシクロ(2, 2, 2)オクタン等の、ウレタン反応において一般的に使用される触媒を用いることができる。

【0014】

ポリオールとは、1分子中に2個またはそれ以上の水酸基を有するものである。低分子量のポリオールとしてはエチレングリコール、ジエチレングリコール、プロピレングリコール、ブチレングリコール、ヘキサメチレングリコール等の2価のアルコール、トリメチロールプロパン、グリセリン、ペンタエリスリトール等の3価または4価のアルコール等が挙げられる。

また、高分子量のポリオールとしては、エチレンオキサイド、プロピレンオキサイド、テトラヒドロフラン等を付加重合させてなるポリエーテルポリオール、あるいは、上記の2価のアルコールやジプロピレングリコール、1, 4-ブタンジオール、1, 6-ヘキサンジオール、ネオペンチルグリコール等とアジピン酸、アゼライン酸、セバチン酸等の2塩基酸との重縮合物からなるポリエステルポ

リオール、アクリルポリオール、カーボネートポリオール、エポキシポリオール、カプロラクトンポリオール等が挙げられる。アクリルポリオールとしてはヒドロキシエチル（メタ）アクリレート、ヒドロキシプロピル（メタ）アクリレート等の水酸基を有するモノマーの共重合体の他、水酸基含有物とアクリル系モノマーとの共重合体等が挙げられる。エポキシポリオールとしてはアミン変性エポキシ樹脂等が挙げられる。

これらのポリオール類は、得られる高分子量体の特性やラジカル重合性モノマーへの溶解性、イソシアネートとの反応性等を考慮して、単独で、あるいは2以上を併用することができる。

【0015】

ポリイソシアネートとしては芳香族、脂肪族、脂環族のジイソシアネート、これらのジイソシアネートの二量体、三量体等が挙げられる。芳香族、脂肪族、脂環族のジイソシアネートとしては、トリレンジイソシアネート、ジフェニルメタンジイソシアネート、ヘキサメチレンジイソシアネート、キシリレンジイソシアネート、水添キシリレンジイソシアネート、イソホロンジイソシアネート、水添ジフェニルメタンジイソシアネート、1, 5-ナフチレンジイソシアネート、1, 3-フェニレンジイソシアネート、1, 4-フェニレンジイソシアネート、ブタン-1, 4-ジイソシアネート、2, 2, 4-トリメチルヘキサメチレンジイソシアネート、2, 4, 4-トリメチルヘキサメチレンジイソシアネート、シクロヘキサン-1, 4-ジイソシアネート、ジシクロヘキシルメタン-4, 4-ジイソシアネート、1, 3-ビス（イソシアネートメチル）シクロヘキサン、メチルシクロヘキサンジイソシアネート、m-テトラメチルキシリレンジイソシアネート等が挙げられる。また、これらの二量体、三量体や、ポリフェニルメタンポリイソシアネートが用いられる。三量体としては、イソシアヌレート型、ビュレット型、アロファネート型等が挙げられ、適宜、使用することができる。

これらのポリイソシアネート類においても、得られる高分子量体の特性やラジカル重合性モノマーへの溶解性、水酸基との反応性等を考慮して、単独で、あるいは2以上を併用することができる。

【0016】

本発明において、ウレタンポリマーを形成するためのポリオール成分とポリイソシアネート成分の使用量は特に限定されるものではないが、例えば、ポリオール成分の使用量は、ポリイソシアネート成分に対し、 NCO/OH （当量比）が 0.8～3.0 となるようにすることが好ましく、1.0～3.0 であることがさらに好ましい。 NCO/OH が 0.8 未満、あるいは、3.0 を超える場合には、ウレタンポリマーの分子鎖長を十分に延ばすことができず、強度や、伸びが低下しやすい。

【0017】

本発明に係るクリーニング層には、必要に応じて、通常使用される添加剤、例えば老化防止剤、充填剤、顔料、着色剤、難燃剤、帯電防止剤、紫外線防止剤などを、本発明の効果を損なわない範囲内で添加することができる。これらの添加剤は、ポリイソシアネートとポリオールとの重合反応前に、あらかじめ加えておいてもよいし、ウレタンポリマーと反応性モノマーとを重合させる前に、添加してもよい。

また、塗工の粘度調整のため、少量の溶剤を加えてもよい。溶剤としては、通常使用される溶剤の中から適宜選択することができるが、例えば、酢酸エチル、トルエン、クロロホルム、ジメチルホルムアミド等が挙げられる。

【0018】

本発明のクリーニングシートは、更に基材層を有していてもよく、例えば基材層の上に直接クリーニング層を設けてもよいし、粘着剤を用いてクリーニング層を設けてもよい。また、本発明のクリーニングシートは、基材層の他方の面側に粘着層を設けてもよい。

基材層を形成する材料としては、例えば、ポリエチレンテレフタレート（PET）等のポリエステル系樹脂、ポリエチレン（PE）、ポリプロピレン（PP）等のポリオレフィン系樹脂、ポリイミド（PI）、ポリエーテルエーテルケトン（PEEK）、ポリ塩化ビニル（PVC）、ポリ塩化ビニリデン系樹脂、ポリアミド系樹脂、ポリウレタン系樹脂、ポリスチレン系樹脂、アクリル系樹脂、フッ素樹脂、セルロース系樹脂、ポリカーボネート系樹脂等のような熱可塑性樹脂のほか、熱硬化性樹脂等を例示することができる。なお、基材層は単層構成でもよ

いが、同種の、又は異種の材料からなる複数の層による多層構造でもよい。

【0019】

粘着層を形成する粘着剤としては特に限定されず、アクリル系、ゴム系等、一般的なものを使用することができる。粘着層の形成方法も特に限定されるものではなく、例えば基材層や支持体に、溶剤系、エマルジョン系の粘着剤を直接塗布し、乾燥する方法、あるいは、剥離シートに塗布して予め形成された粘着層を基材層等に貼り合わせる方法等を適用することができる。光硬化型粘着剤を基材層に塗布し、粘着層と、クリーニング層との両方に放射線等を照射することによって、クリーニング層と粘着層とを同時に硬化させて、形成する方法も適用することができる。

【0020】

以下に、本発明のクリーニングシートの層構成について、図面を用いて具体的に説明する。

図1(a)は、本発明の第1の実施形態に係るクリーニングシートの層構成を示す図である。図1(a)において、クリーニングシート10は、一方の表面にクリーニング層1を有する。ここでは、基材層2の上にクリーニング層1が設けられている。なお、本発明においては、基材層を含まずに、クリーニング層1のみからなってもよい。

図1(b)は、本発明の第2の実施形態に係るクリーニングシートの層構成を示す図である。図1(b)においては、クリーニング層1は基材層2の一方の面に設けられており、基材層2の他方の面には粘着層3が設けられている。このように裏面に粘着層を有するクリーニングシートは、クリーニング作業のためにクリーニングシートを台座に固着する際に、簡易にしっかりと固着することができる。なお、粘着層3を使用時まで保護するために、粘着層3の表面に剥離シート(セパレータ)を仮貼付しておいてもよい。

【0021】

次に、本発明の搬送部材の層構成について、図面を用いて具体的に説明する。

図2(a)は、本発明の第1の実施形態に係る搬送部材の層構成を示す図である。図2(a)において、基材層2の一方の面にクリーニング層1を設けたクリ

クリーニングシート10は、粘着層4等の粘着手段を介して、支持体5の上に配置されている。なお、粘着層4は、図1(b)におけるクリーニングシートの粘着層3と同一でも異なってもよく、粘着層3と同一の場合には、図1(b)のクリーニングシートを支持体5の上に直接配置した構成と等しくなる。また、粘着層は両面粘着テープであってもよい。

図2(b)は、本発明の第2の実施形態に係る搬送部材の層構成を示す図である。ここでは、クリーニング層1が粘着層4を介して支持体5の上に配置されている。なお、クリーニングシートがクリーニング層1のみからなる単層構成と考えれば、本実施形態は、クリーニングシートが粘着層4を介して支持体5上に設けられたものであると言える。また、本発明において粘着手段とは、支持体5とクリーニングシートとが貼着状態を保持できるような処理が施されていることをいい、例えば、支持体5の上に、直接、クリーニング層1を塗布等によって設けることにより、支持体とクリーニング層とが貼着された状態の積層体を形成している場合も含まれる。

【0022】

図2(a)、(b)における支持体5は、シリコンウエハ等であってもよい。シリコンウエハは、垂直方向における高さのバラツキが $\pm 3 \mu\text{m}$ 以下となるように研磨加工されているので、例えば、クリーニングシート10をシリコンウエハ等に固定してクリーニング作業を行うことにより、押圧してクリーニング層1にプローブ針を突き刺してもプローブ針先端を変形させることがない。

【0023】

本発明のクリーニングシートは、例えば、ビニル系モノマーを含有する混合物を、基材層の上に、あるいは、剥離処理されたシート（剥離シート、セパレータ）の上に塗布し、放射線を照射して硬化させることにより形成される。また、本発明の搬送部材は、本発明のクリーニングシートを粘着剤等を用いて支持体上に貼着するか、ビニル系モノマーを含有する混合物を支持体上に直接塗布し、放射線硬化させて形成される。

【0024】

ここで、塗布方法としては、キャストイング、スピンコーティング、ロールコ

ーティング等の公知の方法を採用することができる。また、照射される放射線としては、 α 線、 β 線、 γ 線、中性子線、電子線等のような電離性放射線、紫外線等の放射線が挙げられる。

この際、酸素による重合阻害を避けるために、ビニル系モノマーを含有する混合物を塗布した面上に、剥離処理したシート（剥離シート、セパレータ）をのせて酸素を遮断してもよいし、あるいは、不活性ガスを充填して酸素濃度を低下させた容器内で硬化させてもよい。

本発明においては、放射線の種類および照射に用いられるランプ等はシートに要求される特性に応じて、適宜選択されるものとする。例えば、放射線の照射量は、一般的には、 $100 \sim 5,000 \text{ mJ/cm}^2$ 、好ましくは $1,000 \sim 4,000 \text{ mJ/cm}^2$ 、更に好ましくは $2,000 \sim 3,000 \text{ mJ/cm}^2$ である。放射線の照射量が 100 mJ/cm^2 より少ないと、十分な重合率が得られないことがあり、 $5,000 \text{ mJ/cm}^2$ より多いと、劣化の原因となることがある。

【0025】

本発明のクリーニングシート及びクリーニング層の厚みは、特に限定されるものではなく、目的や用途に応じて、適宜設定することができる。ただし、クリーニング層の厚みは、プローブ針の先端が十分に挿入される必要があるので、好ましくは $10 \sim 500 \mu\text{m}$ 、更に好ましくは $30 \sim 300 \mu\text{m}$ である。

【0026】

例えば本発明の搬送部材 20 を用いて、プローブカードのプローブ針先端の異物を除去する方法（クリーニング作業）を、図 3 を用いて以下に説明する。

まず、クリーニング層 1 をプローブカードに対向して配置する。すなわち、搬送部材をウエハ固定用の台座に載置して、クリーニング層 1 をプローブカードに対向させる。次に、図 3（a）に示すように、プローブ針 21 の最先端部 22 をクリーニング層 1 に突き刺した後、図 3（b）に示すように、プローブ針 21 を抜き去る。この動作によって、プローブ針の先端に付着していた酸化アルミニウム等の異物 23 がクリーニング層 1 の中に残存し、プローブ針から除去される。この動作は所定回数、例えば $10 \sim 30$ 回程度繰り返されるが、クリーニング層

の突き刺す位置を少しずつ移動させて、例えばウエハ固定用の台座を水平方向に少し移動させて、異物が残存していない部分のクリーニング層に突き刺すようにすることが好ましい。本発明に係るクリーニング層は初期弾性率が $0.5 \sim 100 \text{ N/mm}^2$ であるので、プローブ針の最先端をクリーニング層に十分に挿入することができ、また、除去した異物をクリーニング層内に確実に保持することができるので、クリーニング作業後にプローブ針に異物が再付着することはない。

【0027】

【実施例】

以下に実施例を用いて、本発明を詳細に説明するが、本発明はこれに限定されるものではない。なお、以下の実施例において、部は重量部を意味する。

【0028】

(合成例1)

冷却管、温度計、および攪拌装置を備えた反応容器に、アクリル系モノマーとして、アクリル酸メチル50部、アクリル酸エチル50部と、光重合開始剤として、1-ヒドロキシシクロヘキシルフェニルケトン（商品名「イルガキュア184」、チバ・スペシャルティ・ケミカルズ（株）製）0.1部とを投入し、窒素雰囲気下で紫外線を暴露して部分的に光重合させることにより、プレポリマーを含むシロップを得た。この部分重合したシロップに多官能モノマーであるトリメチロールプロパントリアクリレート（0.2部）を加えて攪拌した後、これを、剥離処理したPETフィルム（厚み $38 \mu\text{m}$ ）上に、硬化後の厚みが $100 \mu\text{m}$ となるように塗布した。この上に、セパレータとして剥離処理したPETフィルム（厚み $38 \mu\text{m}$ ）を重ねて被覆し、このセパレータの上から、高圧水銀ランプを用いて紫外線を照射し（照度 170 mW/cm^2 、光量 2500 mJ/cm^2 ）、硬化させてクリーニング層を形成した。この後、セパレータ及び剥離処理したPETフィルムを剥がし、クリーニング層の引張試験を行い初期弾性率を求めた。クリーニング層の初期弾性率は 0.9 N/mm^2 であった。

【0029】

(合成例2)

合成例1において、アクリル系モノマーを、アクリル酸メチル50部及びアク

リル酸 *n*-ブチル 50 部に変更した以外は合成例 1 と同様にして、クリーニング層を形成した。このクリーニング層の初期弾性率は、 0.3 N/mm^2 であった。

【0030】

(合成例 3)

合成例 1 において、アクリル系モノマーとして、アクリル酸メチル 40 部、アクリル酸エチル 40 部、及び、*N,N*-ジメチルアクリルアミド 20 部を用い、多官能モノマーとしてトリメチロールプロパントリアクリレート 0.4 部を用いた以外は合成例 1 と同様にして、クリーニング層を形成した。このクリーニング層の初期弾性率は、 158 N/mm^2 であった。

【0031】

(合成例 4)

冷却管、温度計、および攪拌装置を備えた反応容器に、アクリル系モノマーとして、アクリル酸 *t*-ブチル 50 部、アクリル酸 30 部、アクリル酸 *n*-ブチル 20 部と、光重合開始剤として、1-[4-(2-ヒドロキシエトキシ)-フェニル]-2-ヒドロキシ-2-メチル-1-プロパン-1-オン（商品名「イルガキュア 2959」、チバ・スペシャルティ・ケミカルズ（株）製）0.3 部と、ポリオールとしてポリオキシテトラメチレングリコール（分子量 650、三菱化学（株）製）73.4 部と、ウレタン反応触媒として、ジブチルスズジラウレート 0.05 部とを投入し、攪拌しながら、キシリレンジイソシアネート 26.6 部を滴下し、 65°C で 2 時間反応させて、ウレタンポリマーとアクリル系モノマーの混合物を得た。なお、ポリイソシアネート成分とポリオール成分の使用量は、 NCO/OH （当量比） $= 1.25$ であった。ウレタンポリマーとアクリル系モノマーの混合物を、剥離処理した PET フィルム（ $38 \mu\text{m}$ 厚）上に、硬化後の厚みが $100 \mu\text{m}$ になるように塗布した。この上に、セパレータとして剥離処理した PET フィルム（厚み $38 \mu\text{m}$ ）を重ねて被覆し、このセパレータの上から、高圧水銀ランプを用いて紫外線を照射し（照度 170 mW/cm^2 、光量 2500 mJ/cm^2 ）、硬化させてクリーニング層を形成した。この後、セパレータ及び剥離処理した PET フィルムを剥がして、クリーニング層の引張試験

を行い初期弾性率を求めた。クリーニング層の初期弾性率は 2 N/mm^2 であった。

【0032】

(合成例 5)

合成例 4 において、アクリル系モノマーを、アクリル酸 t-ブチル 50 部、アクリル酸 50 部に変更した以外は合成例 4 と同様にして、クリーニング層を形成した。このクリーニング層の初期弾性率は 16 N/mm^2 であった。

【0033】

(合成例 6)

合成例 4 において、アクリル系モノマーを、アクリロイルモルホリン 50 部、アクリル酸 50 部に変更した以外は合成例 4 と同様にして、クリーニング層を形成した。このクリーニング層の初期弾性率は 60 N/mm^2 であった。

【0034】

(実施例 1～4、比較例 1～2)

合成例 1～3 で得られた部分重合したシロップと多官能モノマーの混合物、及び、合成例 4～6 で得られたウレタンポリマーとアクリル系モノマーの混合物を、表 1 に示すように使用して、厚み $100 \mu\text{m}$ の PET フィルム上に、硬化後の厚みが $100 \mu\text{m}$ となるように塗布した。この上に、セパレータとして剥離処理した PET フィルム (厚み $38 \mu\text{m}$) を重ねて被覆し、このセパレータの上から紫外線を照射して (照度 170 mW/cm^2 、光量 $2,500 \text{ mJ/cm}^2$)、硬化させ、クリーニング層を形成した。この後、剥離処理した PET フィルム (セパレータ) を剥がし、クリーニングシートを得た。

得られた各クリーニングシートについて、下記の評価試験を行った。その結果を表 1 に示す。

【0035】

(評価試験)

プローバにおいて、プローブカード (プローブ針数 20 本) をアルミニウムベタウエハに、オーバードライブ量 $60 \mu\text{m}$ で 1 万回、連続コンタクトさせた。1 万回のコンタクト終了後、プローブカードを、ステージ上に載置したクリーニン

グシートに、オーバードライブ量 $60\mu\text{m}$ で 30 回コンタクトさせてプローブ針のクリーニングを行った。なお、プローブカードのプローブ針先端をクリーニングシートに接触させる際には、ステージを移動させて、同じ箇所にコンタクトすることがないようにしてクリーニングを行った。クリーニング終了後、プローブ針の先端を SEM で観察し、針に付着した異物が残存しているか否かを確認した。

【0036】

【表 1】

	クリーニング層	初期弾性率 (N/mm^2)	異物の有無
実施例 1	合成例 1	0.9	無
実施例 2	合成例 4	2	無
実施例 3	合成例 5	16	無
実施例 4	合成例 6	60	無
比較例 1	合成例 2	0.3	有
比較例 2	合成例 3	158	有

【0037】

表 1 から明らかなように、実施例 1～4 の本発明のクリーニングシートは、クリーニング後に、異物が残存していないことが確認された。

一方、比較例 1～2 のクリーニングシートは、クリーニング後にも異物が残存していることが分かった。

【0038】

【発明の効果】

本発明によれば、プローブカードのプローブ針に付着した異物を除去する時に、プローブ針を磨耗させることなく異物を完全に除去することができ、また、一旦、針から除去された異物が再付着することのないクリーニングシートとその製造方法、及び搬送部材を提供することができる。また、本発明によれば、クリーニングシート又は搬送部材を用いて、プローブ針を損傷、変形させることなく、異物を完全に除去し、再付着を防止することができるクリーニング方法を提供することができる。

【図面の簡単な説明】**【図 1】**

(a) は、本発明の第 1 の実施形態に係るクリーニングシートの層構成を示す図であり、(b) は、本発明の第 2 の実施形態に係るクリーニングシートの層構成を示す図である。

【図 2】

(a) は、本発明の第 1 の実施形態に係る搬送部材の層構成を示す図であり、(b) は、本発明の第 2 の実施形態に係る搬送部材の層構成を示す図である。

【図 3】

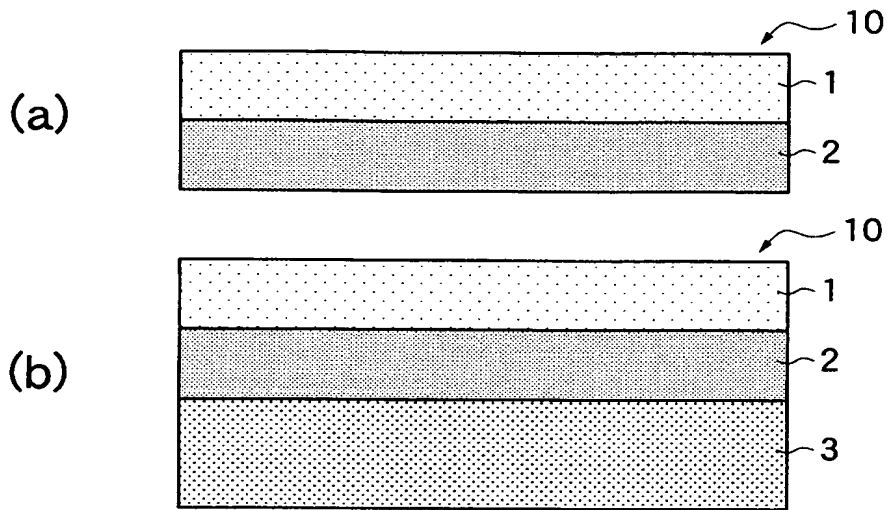
本発明のクリーニング方法の様子を示す図である。

【符号の説明】

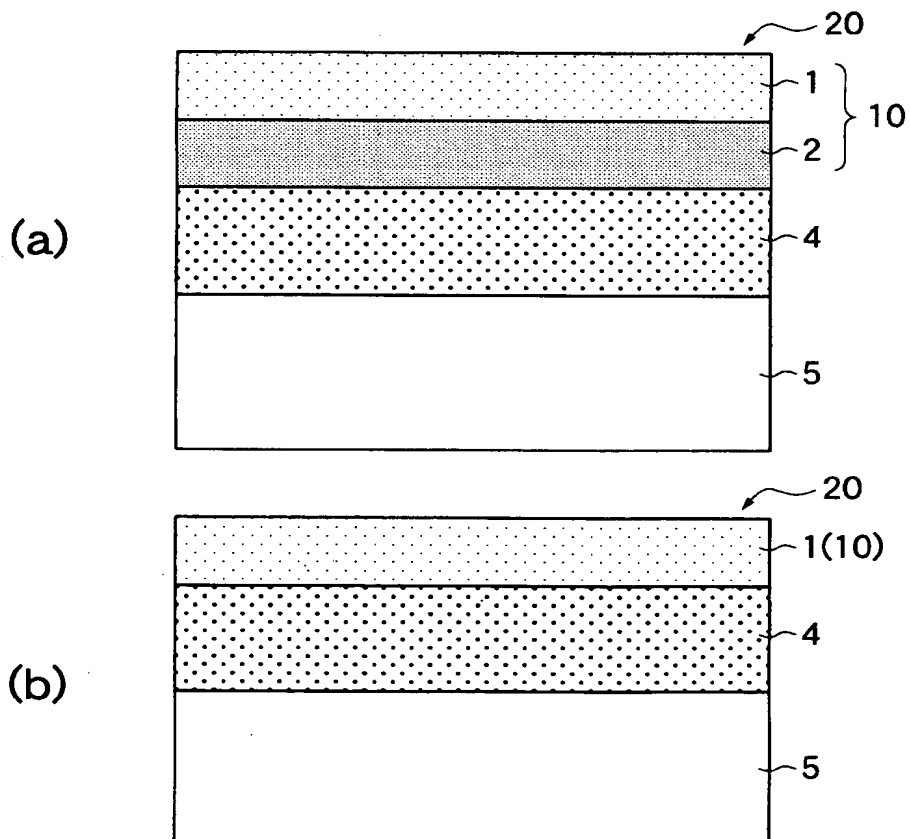
- 1 クリーニング層
- 2 基材層
- 3、4 粘着層
- 5 支持体
- 10 クリーニングシート
- 20 搬送部材
- 21 プローブ針
- 22 プローブ針最先端部
- 23 異物

【書類名】 図面

【図 1】

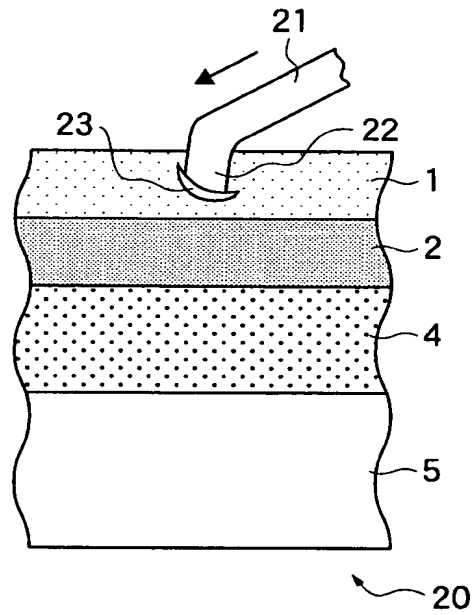


【図 2】

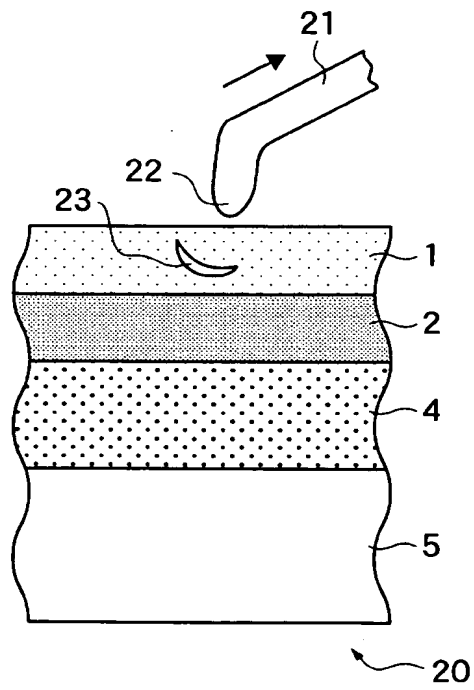


【図 3】

(a)



(b)



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 本発明はプローブカードのプローブ針に付着した異物を除去する時に、プローブ針を磨耗させることなく異物を除去することができ、また、一旦、針から除去された異物が再付着することのないクリーニングシートとその製造方法、並びにクリーニング方法、及びクリーニングシートを有する搬送部材を提供すること。

【解決手段】 クリーニングシートは、プローブカードのプローブ針先端に付着した異物を除去するクリーニングシートであって、クリーニングシートはクリーニング層を有し、このクリーニング層の表面がクリーニングシートの少なくとも一方の表面を成すように構成されており、クリーニング層は初期弾性率が $0.5 \sim 100 \text{ N/mm}^2$ である。このクリーニング層は、ビニル系モノマーを含有する混合物に放射線を照射し、硬化させてなるものであることが好ましい。また、搬送部材は、このクリーニングシートを有する。

【選択図】 図 1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 3 - 0 7 7 9 9 2
受付番号	5 0 3 0 0 4 6 0 9 3 5
書類名	特許願
担当官	第六担当上席 0 0 9 5
作成日	平成 1 5 年 3 月 2 4 日

< 認定情報・付加情報 >

【提出日】 平成15年 3月20日

次頁無

特願 2 0 0 3 - 0 7 7 9 9 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 3 9 6 4]

1. 変更年月日 1 9 9 0 年 8 月 3 1 日

[変更理由] 新規登録

住 所 大阪府茨木市下穂積 1 丁目 1 番 2 号

氏 名 日東電工株式会社